



La Newsletter

Ville & Aéroport

DECEMBRE 2020 - N° 78

L'étude épidémiologique DEBATS enfin publiée confirme les effets sanitaires délétères liés à l'exposition au bruit des avions

Lors de l'extension décidée de l'aéroport Paris-Charles-de-Gaulle en 1997 (création d'un deuxième doublet de pistes), une série de mesures d'accompagnement était annoncée par Jean-Claude Gayssot, ministre des Transports. Parmi elles, déjà, était inscrite la nécessité d'évaluer l'impact sanitaire du transport aérien. 23 ans après, DEBATS (Discussion sur les Effets du Bruit des Aéronefs Touchant la Santé) sort enfin avec des résultats qui corroborent ceux produits par nos voisins européens depuis le début des années 2000. Le volet écologique de l'étude démontre qu'une augmentation de l'exposition au bruit des avions est associée à une mortalité plus élevée par maladie cardiovasculaire. Par ailleurs, l'étude individuelle longitudinale et l'étude clinique « sommeil » confirment que l'exposition au bruit des avions, en France comme ailleurs, a des effets délétères sur l'état de santé perçu, la santé psychologique, la gêne, la quantité et la qualité du sommeil et les systèmes endocrinien et cardiovasculaire. Ville et Aéroport salue ce travail scientifique conduit par Mme Anne-Sophie Evrard de l'Université Gustave Eiffel (ex-Ifsstar) et sous la présidence du Dr Agnès Brion-Ducoux, membre de l'Autorité de contrôle des nuisances sonores aéroportuaires et spécialiste du sommeil. Il constitue une avancée importante et devra déterminer à la fois la vision que l'on doit avoir du développement du secteur aérien et les décisions qui devront être prises.

Aux origines de DEBATS

En 2004, le Conseil supérieur d'hygiène publique de France a recommandé d'affiner la connaissance de la situation sanitaire résultant de l'exposition au bruit des avions. Faisant suite à cet avis, la Direction générale de la santé et l'Autorité de contrôle des nuisances aéroportuaires ont suscité la mise en œuvre d'une étude intitulée DEBATS (Discussion sur les effets du bruit des aéronefs touchant la santé). L'objectif de l'étude est d'évaluer les effets de l'exposition au bruit des avions sur la santé des riverains des aéroports en France. Au total, 1 244 riverains des aéroports de Paris-Charles de Gaulle, Lyon-Saint-Exupéry et Toulouse-Blagnac ont été inclus dans l'étude en 2013. Des informations concernant leurs caractéristiques démographiques, leur mode de vie et leur état de santé (effets sur le sommeil, sur les systèmes cardiovasculaire et endocrinien, troubles psychologiques, état de santé perçu, gêne ressentie) ont été obtenues lors d'un entretien à leur domicile en face-à-face avec un enquêteur en 2013 et lors des suivis en 2015 et 2017. L'exposition au bruit des avions au domicile des participants a été estimée à partir des cartes de bruit produites par la Direction générale de l'aviation civile (DGAC) pour Lyon-Saint Exupéry et Toulouse-Blagnac et par Aéroports de Paris pour Paris-Charles de Gaulle. Ces zones sont définies en termes de Lden (indicateur correspondant au niveau de bruit moyen pondéré sur une journée entière). Le Lden

est un indicateur d'exposition au bruit couvrant la période de 24 heures, défini dans la directive européenne 2002/49 relative à l'évaluation et à la gestion du bruit ambiant comme la moyenne pondérée des niveaux sonores pendant la journée (6h à 18h), le soir (18h à 22h) et la nuit (22h à 6h), où les niveaux de pression acoustique du soir et de la nuit ont reçu une majoration de 5 et 10 dB(A) respectivement pour traduire une plus grande sensibilité au bruit pendant les périodes de soirée et de nuit en comparaison avec la période de jour.

Méthodes et résultats

DEBATS comprend trois études correspondant à trois types d'approches méthodologiques :

- ➔ Une **étude écologique** qui vise à mettre en relation des indicateurs de santé agrégés à l'échelle de la commune (consommation de médicaments remboursés, nombre de consultations, ventes de médicaments, hospitalisations, nombre de jours d'arrêt de travail, mortalité...) avec le niveau moyen pondéré d'exposition au bruit des avions des communes concernées.
- ➔ Une **étude individuelle longitudinale** qui porte sur 1244 sujets et qui consiste à suivre des individus pendant au moins 4 ans avec des mesures répétées de leur état de santé (information recueillie par des enquêteurs par questionnaire et mesures de tension artérielle, de fréquence cardiaque et de cortisol salivaire) et de leur exposition au bruit des avions.
- ➔ Une **étude individuelle sommeil** complémentaire auprès d'un sous-échantillon de 110 sujets sélectionnés parmi les 620 riverains de l'aéroport Paris-CDG et les 411 riverains de l'aéroport de Toulouse-Blagnac ayant accepté de participer à l'étude longitudinale afin de caractériser de manière détaillée et spécifique les effets aigus du bruit des avions sur la qualité du sommeil tout en affinant la mesure de l'exposition au bruit.

Les résultats des analyses portant sur les données recueillies à l'inclusion suggèrent que l'exposition au bruit des avions a des effets délétères sur la qualité et la quantité subjectives du sommeil, les systèmes cardiovasculaire et endocrinien, la gêne, les troubles psychologiques et l'état de santé perçu. Ces résultats confirment ceux d'études antérieures réalisées à l'étranger. L'analyse longitudinale de l'ensemble des données recueillies en 2013, 2015 et 2017 devrait les conforter.

Synthèse des résultats publiés

Parmi les 549 hommes et 695 femmes participants à l'étude, 9% ont déclaré une durée totale de sommeil inférieure à 6 heures, 30% ont rapporté un sentiment de fatigue après une nuit de sommeil habituelle, 34% ont été classés hypertendus, 22% ont été considérés comme ayant des troubles psychologiques, 15% ont déclaré un mauvais état de santé perçu et 18% étaient fortement gênés par le bruit des avions. La moyenne de la variation horaire de cortisol s'élevait à 2,2 nmol/l (écart-type=1,5) avec une concentration moyenne de cortisol au lever de 25,6 nmol/l (écart-type=13,2) et au coucher de 6,6 nmol/l (écart-type=6,5). La répartition des participants en termes de genre, d'âge, d'exercice d'une activité professionnelle, de niveau d'éducation, de statut marital, de consommation de tabac et d'alcool, de pratique d'une activité physique et d'indice de masse corporelle (IMC) ne différait pas entre les quatre zones de bruit.

- *Qualité subjective du sommeil*

Une association statistiquement significative a été trouvée entre l'exposition au bruit des avions et une durée totale de sommeil de moins de 6 heures d'une part, une sensation de fatigue après une nuit de sommeil habituelle d'autre part respectivement, pour une augmentation de 10 dB(A) du Lnight).

- *Hypertension artérielle*

Une augmentation statistiquement significative du risque d'hypertension artérielle avec l'exposition au bruit des avions a été mise en évidence uniquement chez les hommes, pour une augmentation de 10 dB(A) du Lden et pour une augmentation de 10 dB(A) du Lnight.

- *Troubles psychologiques*

Aucune relation significative n'a été observée entre l'exposition au bruit des avions et les troubles psychologiques. En revanche, un gradient a été observé entre la gêne due au bruit des avions et ces troubles, avec des écarts de variation de 1,79 pour les individus légèrement gênés, à 4,00 pour les gens extrêmement gênés, par rapport aux personnes pas du tout gênées.

- *État de santé perçu*

Aucune association significative n'a été trouvée entre l'exposition au bruit des avions et le mauvais état de santé perçu chez les femmes. En revanche, une association statistiquement significative a été observée chez les hommes pour une augmentation de 10 dB(A) du Lden et pour une augmentation de 10 dB(A) du Lnight.

- *Gêne due au bruit des avions*

La proportion de personnes fortement gênées par le bruit des avions augmente de manière statistiquement significative lorsque l'exposition au bruit des avions augmente pour une augmentation de 10 dB(A) du Lden.

- *Cortisol*

L'exposition au bruit des avions est associée à une diminution statistiquement significative de 15% de la variation horaire du cortisol salivaire pour une augmentation de 10 dB(A) du Lden), avec des niveaux de cortisol inchangés au lever, mais plus élevés au coucher.

DEBATS démontre objectivement des diminutions de la durée et de la qualité du sommeil chez les riverains d'aéroports

DEBATS est la première étude à investiguer les effets de l'exposition au bruit des avions sur la santé des riverains des aéroports en France. Le taux de participation (30%) est similaire à celui des études sur le même sujet réalisées en Allemagne, en Italie et au Royaume-Uni 15. Les résultats à l'inclusion confirment ceux obtenus dans la littérature et suggèrent que l'exposition au bruit des avions :

- ✓ diminue la quantité et la qualité du sommeil mesurées de manière subjective;
- ✓ augmente le risque d'hypertension chez les hommes mais pas chez les femmes ;
- ✓ n'est pas en lien avec les troubles psychologiques en tant que tels, mais l'est par l'intermédiaire de la gêne due au bruit des avions ;
- ✓ augmente le risque d'un mauvais état de santé perçu chez les hommes, mais pas chez les femmes ;
- ✓ accroît la proportion de personnes fortement gênées par ce type de bruit ;
- ✓ est associée à une baisse significative de la variation de cortisol salivaire. Les individus les plus exposés auraient donc tendance à moins réguler leur sécrétion de cortisol. Cette exposition serait ainsi génératrice d'un stress chronique induisant une perturbation du rythme circadien du cortisol.

La prise en compte d'un grand nombre de facteurs susceptibles d'influer sur les événements de santé étudiés n'a pas modifié les associations mises en évidence ici. Ces facteurs ne figurent donc pas dans les modèles finaux. C'est notamment le cas de la présence ou non de troubles de sommeil. Par ailleurs, ces résultats restaient inchangés lorsque les analyses ont été limitées aux participants habitant dans leur logement depuis au moins cinq ans au moment de leur inclusion dans l'étude.

Ces conclusions soutiennent l'hypothèse selon laquelle le bruit est un facteur de stress qui active le système sympathique et endocrinien. L'excitation neuroendocrinienne est elle-même associée à des symptômes psychologiques comme la dépression ou l'anxiété, ou encore à des effets néfastes sur le métabolisme qui sont des facteurs de risque établis de maladies cardiovasculaires.

Au-delà de DEBATS, une nouvelle Directive européenne

La nouvelle directive 2020/367/CE vient compléter la directive 2002/49/CE fixant les règles générales relatives à la cartographie stratégique du bruit et aux plans d'action. Elle définit des modalités concrètes d'évaluation de l'impact sanitaire du bruit des transports (routier, ferroviaire et aérien) en tenant compte de deux types de pathologie pour le transport aérien : la forte gêne et les fortes perturbations du sommeil. La cardiopathie ischémique n'est pas intégrée à ce stade compte tenu du faible niveau de preuve. Les formules proposées par la Commission européenne, issues du rapport de l'OMS de 2018, permettent d'estimer le nombre de personnes affectées, c'est-à-dire potentiellement soumises à un risque de dégradation de leur santé. Ces formules sont basées sur des relations dites « *dose-effet* » à partir de l'indicateur Lden pour l'évaluation de la forte gêne et de l'indicateur Lnight pour l'évaluation des fortes perturbations du sommeil.

La nouvelle directive stipule que les États membres doivent s'y conformer d'ici le 31 décembre 2021, en cohérence avec le calendrier de la 4^{ème} échéance associée aux cartes stratégiques de bruit (CSB) et au plan de prévention du bruit dans l'environnement (PPBE). La transposition de la directive dans le droit français est en cours (pilotage DGPR – saisine de l'ACNUSA en cours).

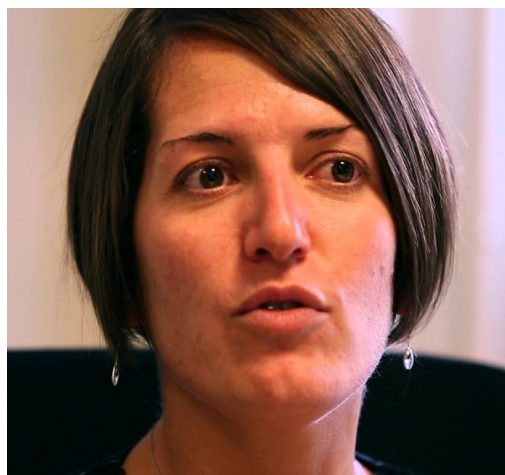
Il s'agit de réaliser des estimations du nombre de personnes affectées par les effets nuisibles du bruit aérien lors de l'établissement des CSB (à partir des estimations du nombre de personnes habitant dans les zones exposées au bruit) et les reprendre dans les PPBE dans la description de la situation. D'autre part, il faut évaluer, lorsque cela est possible, des mesures du plan d'action lors de l'établissement du PPBE. Dans sa rédaction actuelle, la Directive 2020/367/CE ne prend pas en compte les programmes d'insonorisation des logements dans sa méthode de calcul. Il faut souhaiter que des modifications ultérieures de la directive pourront préciser cela.

Le rapport d'étude scientifique et technique de l'ANSES en complément de DEBATS

Afin de disposer d'une vision globale de la littérature sur le sujet, l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES) a produit, à la demande des administrations, une revue des connaissances scientifiques concernant les effets sur la santé de l'exposition au bruit du trafic aérien. Ce travail constitue une analyse descriptive de la littérature et pas une évaluation du niveau de confiance que l'on peut avoir dans les résultats. A l'issue de cette revue des nouvelles connaissances produites depuis 2012 sur l'impact du bruit aérien sur la santé, il apparaît que des travaux complémentaires pourraient être menés pour affiner le niveau de preuve de certains effets sanitaires (effets sur le système cardiovasculaire et autres effets tels que le cancer du sein, les effets métaboliques de type obésité ou diabète, ou encore les effets sur le système respiratoire). L'ANSES souligne néanmoins que ces incertitudes ne sont pas bloquantes pour prévenir à présent les conséquences indéniables du bruit aérien sur la santé : les altérations du sommeil et la gêne.



Dr Agnès Brion-Ducoux, Membre de l'ACNUSA, Présidente du comité de pilotage du programme de recherches DEBATS



Mme Anne-Sophie Evrard, Chargée de recherches, Université Gustave Eiffel

En savoir plus :

- Rapport « Bruit des avions et santé des riverains d'aéroport. L'étude nationale Debats. Résultats à l'inclusion », Université Gustave Eiffel, octobre 2020.
- Synthèse des connaissances scientifiques concernant les effets sur la santé liés à l'exposition au bruit issu du trafic aérien – Rapport d'appui scientifique et technique, ANSES, septembre 2020.



Agenda Ville & Aéroport